Lane Medical Library

Der Nährwert des Rindfleisches

bei den

gebräuchlichsten Zubereitungsarten.

(Aus dem hygienisch-chemischen Laboratorium in der Kaiser-Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen)

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITAT ZU BERLIN

AM 2. NOVEMBER 1897

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Carl Förster

aus Spandau.

OPPONENTEN:

Hr. Dr. med. Walther Ahlenstiel, Unterarzt.
- cand. jur. Paul Hopf.
- Dr. med. Otto Casper, Unterarzt.

Berlin.

Druck von E. Ebering.

Linkstrasse 16.

Meiner lieben Mutter.

Ueber die Ausnutzung der Fleischkost im Darmkanale des Menschen sind bisher nur wenige Angaben vorhanden.

Ranke[1] stellte drei Fleischausnutzungsversuche an, und zwar einen mit Rehfleisch, welcher hier unberücksichtigt bleiben kann, und zwei mit Rindfleisch. In diesen beiden nahm er zwecks Abgrenzung des Kothes der gemischten Kost von dem der Fleischnahrung einmal 20, das andere Mal 24 Stunden vor der ersten Fleischaufnahme Preisselbeeren ein. Die eigentliche Versuchszeit selber währte nur einen Tag. Bei dem ersten Versuche wurde die Fleischnahrung teils gebraten, teils gedämpft in mehreren Portionen, im ganzen 1832 g, genossen; beim zweiten 1281 g, und zwar gebraten und in einer Mahlzeit. Nach der letzten Fleischeinnahme fastete er einmal 14, das andere Mal 20 Stunden und nahm dann wieder zur Abgrenzung Preisselbeeren ein. Wenn man nun in den von Ranke angegebenen Zahlen die Verluste des besseren Vergleichs wegen in derselben Weise wie bei den unten folgenden Versuchen berechnet und nach den daselbst gewonnenen Resultaten den Wassergehalt des Fleisches mit 75,15%, den des Fleischkothes mit 77,98% in Rechnung stellt, so ergeben sioh folgende procentige Werte:

1. Versuch: Trockensubstanz 4,78
Stickstoff 5,23
2. Versuch: Trockensubstanz 19,65
Stickstoff 13,76.

Die schlechte Ausnützung im letzten Versuche ist wohl einesteils auf die während des Versuchs auftretenden Ver-

1. Archiv für Anatomie und Physiologie 1862. Seite 344.

dauungsstörungen, andernteils aber auch auf die wenig brauchbare Abgrenzung mit Preisselbeeren zurückzuführen.

Rubner[1] erzielte eine gute Abgrenzung, indem er den Tag vor Beginn des Versuches 2 Liter Milch gab. Zwischen der Milchaufnahme und dem Beginn der Fleischnahrung liess er eine Pause von 16—24 Stunden eintreten. 21 Stunden nach der letzten Fleischmahlzeit liess er wieder Milch aufnehmen. Auf diese Weise gewann er den dunkeln Fleischkoth, eingeschlossen von dem weissen, knolligen, leicht erkennbaren Milchkothe.

Rubner stellte 2 Versuche mit gebratenem Rindfleisch an. Im ersten liess er mit Milch, im zweiten mit gemischter Kost abgrenzen. Der eigentliche Versuch währte 3 Tage. Im ersten wurden im ganzen 2654 g, im zweiten 2213 g genossen. Als Getränk diente Brunnenwasser oder kohlensaures Wasser. Die Resultate geben folgenden procentigen Verlust an:

Versuchs No.	Trocken-substanz	N.	Fett	Asche
1.	4,7	2,5	21,1	15,0
2.	5,6	2,8	17,2	21,2

Später hat Atwater[2] mit Schellfischfleisch Versuche angestellt und seine Versuchspersonen zum Vergleich in einem anderen Experiment auch Rindfleisch aufnehmen lassen, und zwar unter Zusatz von Butter, Salz und etwas Gemüse. Der eigentliche Versuch währte ebenso wie bei Rubner drei Tage, es wurden täglich ca. 1500 g Fleisch eingenommen. Als Getränk gab er Wasser, Bier, Wein, Kaffee und etwas Branntwein. Die Abgrenzung des Kothes einer Versuchsperiode geschah mit Milch und Käse. Das

1. Zeitschrift für Biologie XV. S. 115. Ueber die Ausnutzung einiger Nahrungsmittel im Darmkanale des Menschen.

2. Zeitschrift für Biologie, XXIV S. 16. Ueber die Ausnutzung des Fischfleisches im Darmkanale im Vergleich mit der des Rindfleisches.

Resultat dieses Versuchs weist folgenden procentigen Verlust auf:

Trockensubstanz 4,3, N 2,5, Fett 5,2, Asche 21,5.

Es fehlen also systematische Untersuchungen über den Einfluss von Tiergattung, Zubereitung und Qualität bisher ganz.

Ich habe es daher unternommen, einen Abschnitt dieser umfangreichen Aufgabe zu bearbeiten. Als Thema wurde die Ermittelung des Nährwertes des Rindfleisches bei den gebräuchlichsten Zubereitungsarten ausgewählt, als derjenigen Fleischart, welche für militärische Verhältnisse vorzugsweise in Betracht kommt. Und zwar sollen sich die Untersuchungen erstrecken auf Fleisch, welches

1. in rohem Zustande sich befindet,
2. in Butter und
3. auf dem Rost gebraten ist,
4. als Suppenfleisch mit kaltem Wasser und
5. als Suppenfleisch mit siedendem Wasser angesetzt ist,
6. als Pökelfleisch und
7. als Rauchfleisch zubereitet ist.

Experimenteller Teil.

Die Ausführung der Versuche geschah im wesentlichen nach der von Rubner angegebenen Versuchsanordnung, da sich dieselbe bei zahlreichen im hygienisch-chemischen Laboratorium in der Kaiser-Wilhelms-Akademie durchgeführten Ausnutzungsversuchen[1] bewährt hat. Dieselbe war folgende:

Der Versuch wurde eingeleitet mit 12—20-stündigem Fasten. Alsdann wurden am ersten Mittag zwecks Abgrenzung des Kothes der vorher genossenen gemischten Kost von dem der nun folgenden Fleischnahrung 2 Liter Milch, abgekocht und warm, unter Zugabe von etwa 250 g Holländer-Quark- oder Soldiner Käse binnen durchschnittlich 4 Stunden eingenommen. Nun wurde wieder bis zum nächsten Mittage, also 18—21 Stunden gefastet. Und jetzt erst begann die Aufnahme der Fleischkost während dreier aufeinander folgender Tage. Das Fleisch, welches möglichst mager, weich, in einem Stücke und von ein und demselben jungen Tiere war, suchte ich stets selber beim Schlächter aus. Und zwar nahm ich zu den Versuchen mit Rostbraten und Suppenfleisch, welches mit siedendem Wasser angesetzt wurde, das weniger gute Fleisch vom „Hinterschenkelstück", zu denen mit Pökel- und Rauchfleisch die beste Qualität, nämlich das Fleisch von der „Schulter". Bei den übrigen Versuchsreihen fanden beide Fleischsorten Verwendung. Was die Quantität anbetrifft, so kaufte ich stets eine Menge, welche für alle Versuchstage bezw. auch noch für 1 oder 2 weitere, zur gleichen Zeit von andern Personen unternommenen Versuchen ausreichte. Um das

1. Romberg, der Nährwert der verschiedenen Mehlsorten einer modernen Roggenkunstmühle. Archiv für Hygiene XXVIII.

Fleisch vor Verdunstung zu schützen und schmackhaft zu erhalten, wurde es im Eisschrank aufbewahrt. Vor jeder zu bereitenden Mahlzeit wurde das betreffende Stück von den anhaftenden Sehnen, dem Fett- und Bindegewebe nach Möglichkeit frei präpariert. Die einzelnen Mahlzeiten verteilten sich während der drei eigentlichen Versuchstage so, dass am ersten mittags und abends, am zweiten morgens, mittags und abends, am dritten nur noch morgens und mittags Fleisch aufgenommen wurde.

Als Getränk diente während der Mahlzeit anfangs Bier, später Moselwein, rein oder mit Selterswasser vermischt. In den Zwischenzeiten wurde Wasser, Bier — jedoch nicht über 2 Liter pro Tag — und auch Branntwein getrunken, um bei den an Alcoholica gewöhnten Versuchspersonen (Studenten) die Versuchsanordnung der Wirklichkeit anzupassen. Indes gelangte der Alkohol in allen Versuchen in mässigen und im ganzen sich gleich bleibenden Dosen zur Aufnahme.

Um den Versuchskoth rein zu gewinnen, wurde nun auch wieder zum Schlusse von der Mittagsmahlzeit des letzten Fleischtages an bis zum Vormittage oder Mittage des folgenden Tages, also im ganzen 18—22 Stunden, gefastet und dann binnen ca. 4 Stunden wieder Milch und Käse in derselben Weise, wie oben beschrieben, genossen.

Bei späteren Versuchen fand die Schlussabgrenzung meist durch Schrotbrot statt.

Defäciert wurde auf vorher tarierten Glasplatten, welche das betreffende Versuchsindividuum unter sich hinwegzog, um so durch die langausgezogene Form der Faeces eine gute Unterscheidung und Abtrennung der etwa verschiedenen Kothsorten zu ermöglichen. Die so gewonnenen Versuchsfaeces wurden alsdann auf der Platte ausgestrichen und im Trockenschrank bei 90° etwa acht Tage lang gehalten, bis der Koth hart, brüchig und spröde war. Hierauf wurde er von den Glasplatten in tarierte Porzellanschalen gebracht und nun zum Nachtrocknen in einem doppelwandigen, mit Wasser geheizten Trockenschranke bei 98° – 99° aufbewahrt,

bis sein Gewicht konstant blieb. Alsdann wurde er zur feineren Zerkleinerung durch eine Handmühle geschickt, welche er als gleichmässig fein gepulverte Masse wieder verliess, um der jetzt folgenden Analyse unterworfen zu werden. Jedoch sei vorher bemerkt, dass die bei der ganzen Kothbehandlung unvermeidlichen Substanzverluste stets durch genaue Wägungen bestimmt und in Rechnung gestellt wurden.

Was nun zunächst die N-Analyse betrifft, so wurde dieselbe nach der immer noch allgemein üblichen, von Kjeldahl angegebenen Methode ausgeführt, unter Anwendung einer Lösung von 80% Schwefelsäure und 20% Phosphorsäureanhydrid.

Zwecks Bestimmung der Asche wurde 1—2 g Substanz im tarierten Porzellantiegel ausgeglüht und durch nochmalige Wägung des Tiegels mit dem restierenden Inhalt der Gesamtgehalt an Asche bestimmt.

Um den Gehalt an Fett zu ermitteln, wurden 20g der Trockensubstanz 10 Stunden durch den Soxhletschen Apparat extrahiert und alle in Aether löslichen Substanzen der untersuchten Kothmenge als Fett berechnet.

Ich sage „alle in Aether löslichen Substanzen". Denn während das in der Kost enthaltene Fett sehr gut resorbiert wird, werden hingegen von den Verdauungsorganen Stoffe sezerniert, welche ebenso wie die geringste, vielleicht unverdaut gebliebene Fettmenge vom Aether gelöst werden. Es ist dies besonders der Gallensaft, von dem zwar ein Teil wieder resorbiert wird, ein anderer Teil aber in Form von Hydrobilirubin und seinen Derivaten, Abkömmlingen von Gallensäuren und Cholestearin, den Aetherextrakt bilden hilft. So kommt es, dass bei geringen Fettmengen in der Nahrung, wie dies bei fast allen meinen Versuchen der Fall ist, relativ mehr Fett unresorbiert erscheint, und dass die fettartigen Stoffe des Aetherextraktes aus den Darmausscheidungen in den Vordergrund treten. Nur so lässt sich in manchen Ver-

suchen die beim ersten Blick unglaublich erscheinende Verlustangabe von „Fett“ erklären.

Und in ähnlicher Weise verhält es sich mit der Asche und dem N des Kothes.

Bei weitem nicht alle Asche der Faeces rührt von der aufgenommenen Nahrung her, sondern ein grosser Teil z. B. der alkalischen Erden, des Eisens u. a. stammt von den Darmausscheidungen her.

Auch ein Teil des N stammt von dem Gallen- und Darmschleim und den Epithelien der Darmschleimhaut, wenn man auch berücksichtigen muss, dass ein immerhin nicht zu unterschätzender Anteil des N den unverdaut gebliebenen Muskelfasern und auch den Nukleïnen der Nahrung zukommt, welch letztere bekanntlich von den Darmsäften garnicht angegriffen werden.

H. Rieder[1] fand durch 3 Versuche mit nahezu N-freier Nahrung beim Menschen, dass im Mittel täglich im Koth 0,73 g N durch die Darmsekrete ausgeschieden werden.

Rubner[2] hat bei nahezu fettfreiem Koht (bei den 3 Versuchen mit Brot und dem Versuch mit Spätzeln) für den Tag 3,1—4,7—6,1—6,5 Aetherextrakt aus dem Kothe erhalten. „Diese Menge würde demnach annähernd dem im Darm ausgeschiedenen und nicht in den Speisen enthaltenen Fette (Aetherextrakt) entsprechen.“

Der Hungerkünstler Cetti[3] schied täglich im Kothe 0,2 g N und 1,2 g verseifbares Fett aus.

In Wirklichkeit würde sich also die Ausnützung jeder Fleischkost hinsichtlich Fett, Asche und auch N absolut höher herausstellen, als es die Analysen des Kothes angeben.

---

1. Zeitschrift für Biologie XX. S. 378. Bestimmung der Menge des im Kothe befindlichen, nicht von der Nahrung herrührenden Stickstoffes.

2. Zeitschrift für Biologie XV. S. 115. Ueber die Ausnutzung einiger Nahrungsmittel im Darmkanale des Menschen.

3. Fr. Müller, Berl. klin. Wochenschrift 1887. S. 434.

Was nun endlich das Verfahren bei der Analyse des Fleisches anbelangt, so wurde letzteres in ähnlicher Weise wie die Faeces behandelt.

Von den zum Versuche bezw. auch zu den Parallelversuchen reichenden Fleischmengen wurden mehrere Stückchen entnommen und in bekannter Weise auf Wasser, N, Fett und Asche untersucht. Im arithmetischen Mittel aus in der Regel 2—3 Bestimmungen sind bei den einzelnen Versuchsprotokollen die analytischen Werte der Fleischnahrung angegeben.

Nach dieser allgemeinen Betrachtung mögen nunmehr die Versuche selbst folgen. Die Reihe der mit rohem Fleisch unternommenen ist die umfangreichste, da sie als Grundlage und Ausgangspunkt dienen und auf sie das Ergebnis aus den übrigen Versuchsarten bezogen werden soll.

I. Versuchsreihe (rohes Fleisch).

Vor jeder Mahlzeit wurde das hierzu nötige Stück Fleisch, nachdem es in der oben beschriebenen Weise präpariert war, dreimal durch eine Fleischhackmaschine geschickt, sodass nun von dem Sehnen- und Bindegewebe so gut wie nichts mehr sichtbar war. Sodann wurde es unter Beigabe von Kochsalz und abgewogenen Mengen von Zwiebel und Pfeffer genossen. Da das Kochsalz fast gänzlich durch den Urin wieder ausgeschieden wird, so wurde von einer genaueren Gewichtsbestimmung desselben abgesehen.

A). Fleisch vom Hinterschenkelstück.

1. Versuch (25.—29. November 1895).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch, Zwiebel,[1] Pfeffer[1] frisch	trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	1448,0	438,83	59,05		
	135,0	18,9	2,32		
	3,5	2,9	0,42		
	Sa: 1586,5	Sa: 360,63	Sa: 61,79	36,86	21,89

1. Der Wasser- und N- Gehalt von Zwiebel und Pfeffer sind nach Königs Tabellen berechnet.

Ausgabe in Gramm.

Versuchs-person	Koth		In der Trockensubstanz		
	frisch	trocken	N	Fett	Asche
F.	226,0	57,1	3,5	8,35	11,13

Verlust in Procent.

Versuchs-person	Trocken-substanz	N	Fett	Asche
F.	12,4	5,66	22,65	50,81

Trotz der geringen Menge der genossenen Kost fällt die allgemein schlechte Ausnützung auf. Sie lässt sich wohl zu nicht geringem Teile aus der Produktion von Hungerkoth d. h. der besonders im Hunger hervortretenden Darmsekrete herleiten.

Der Versuchskoth erschien hier u. auch bei fast allen folgenden Versuchen zu kleinen Würsten geformt, hatte chocoladenfarbenes Aussehen, war von zäher, teigartiger Konsistenz u. liess makroskopisch stets mehr oder weniger Sehnen- und Muskelfasern, mikroskopisch in Zerfall begriffene Primitivbündelchen erkennen.

Versuchsprotokoll:

Analysen-substanz	H_2O %	In der Trockensubstanz N %	Fett %	Asche %
Fleisch	76,25	13,46	8,4	4,99
Koth	74,73	6,12	14,63	19,5

F., cand. med., 23 Jahre alt, 72,5 kg schwer, kräftig gebaut, gut genährt.

25. XI. 96. Letzte Milch und Holländer Käse nachmittags 4 h. Abends Hungergefühl.

26. XI. 96. Erstes Fleisch 12 h. Mittags. Getränk Bier.

27. XI. 96. Nachmittags geringes Mattigkeitsgefühl. Abends letzter Koth der gemischten Kost und erster Milchkoth.

28. XI. 96. Letztes Fleisch um 3 h. genossen.

29. XI. 96. Erste Milch und Soldiner Käschen 11 h. morgens; gute Abgrenzung, erster Fleischkoth.

30. XI. 96. Morgens letzter Fleischkoth, gut abgegrenzt.

2. + 3. Versuch (20. — 24. Januar 1896).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch, Zwiebel, Pfeffer		In der Trockensubstanz		
	frisch	trocken	N	Fett	Asche
F.	3105,0	743,65	100,53		
	137,0	19,19	2,36		
	8,0	6,68	0,96	36,09	30,94
	3250,0	769,52	103,85		
B.	2037,0	487,86	65,95		
	17,0	2,38	0,29		
	2,5	2,09	0,30	23,66	20,29
	2056,5	492,33	66,54		

Ausgabe in Gramm.

Versuchsperson	Koth		In der Trockensubstanz		
	frisch	trocken	N	Fett	Asche
F.	316,0	66,32	5,05	6,19	11,96
B.	450,0	62,98	5,24	6,52	6,36

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	N	Fett	Asche
F.	8,6	4,86	17,15	38,65
B.	12,8	7,87	27,55	31,34

Hier hat F. also im Vergleich zu seinem vorigen Versuch und auch zu dem von B. besser ausgenützt, dessen grosse Verlustbeträge wohl nicht zum geringsten auf die erste schnell erfolgte diarrhoische Entleerung des Fleischkothes zu beziehen sind.

Versuchsprotokoll:

Analysensubstanz	H_2O %	In der Trockensubstanz N %	Fett %	Asche %
Fleisch	76, 5	13,52	4,85	4,16
Koth v. F.	79,0	7,61	9,33	18,05
Koth v. B.	86,0	8,32	10,35	10,10

F. siehe 1. Versuch.

20. I. 1896. Letzte Milch 5 h.; es wurden 4 Liter ohne Käsezugabe getrunken.

21. I. 96. Erstes Fleisch 12 h. Befinden gut. Abends erster Milchkoth.

22. I. 96. Mattigkeitsgefühl. Abends erster Fleischkoth bei leidlicher Abgrenzung. Letztes Fleisch 5 h.

23. I. 96. Erste Milch und Holländer Käse 12 h. Abends Versuchskoth.

24. I. 96. Letzter Fleischkoth und gute Abgrenzung.

Es zeigt sich hier, dass eine Abgrenzung mit grosser Quantität von Milch nicht so gut ausfällt wie die nach Einnahme einer kleineren Menge und bei gleichzeitiger Verabreichung von etwas Käse.

B., einjährig-freiwilliger Militärapotheker im Laboratorium. 24 Jahre alt, 63 kg schwer, kräftig gebaut, gut genährt.

20. I. 96. Abgrenzung mit Milch und Holländer Käse. Letzte Portion 6 h.

21. I. 96. Erstes Fleisch 12 h.

22. I. 96. Morgens knolliger Milchkoth, aber dünne, grünliche Fleischfaeces. Gefühl von Unbehagen. 2 Glas Grogk.

23. I. 96. Letztes Fleisch 2 h.

24. I. 96. 10 h. erste Milch mit Quarkkäse. Zwei Kothentleerungen.

25. I. 96. Nur Milchkoth, also gute Abgrenzung.

4. + 5. Versuch (28. Januar — 1. Februar 1896).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch, Zwiebel, Pfeffer frisch	trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	2650,0	650,58	79,71		
	40,0	5,6	0,69		
	4,0	3,34	0,48	78,26	27,06
	2694,0	659,52	80,88		
G.	1850,0	454,18	72,67		
	3,0	2,5	0,36	54,64	18,89
	1853,0	456,68	73,03		

Ausgabe in Gramm.

Versuchsperson	Koth frisch	trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F	139,0	32,62	2,29	3,97	5,41
G.	109,0	27,76	1,91	5,29	4,14

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	N	Fett	Asche
F.	4,9	2,83	5,07	2,00
G.	6,1	2,62	9,68	2,19

Die Ausnutzung von F. ist hier absolut gut zu nennen, der Verlust an Trockensubstanz beträgt nur 4,9 %, der an N und Fett ist gering und Asche erscheint sogar nur zu 2 % im Kothe wieder, ohne bei alledem auf die vom Verdauungstraktus gelieferten Darmsekrete Rücksicht zu nehmen. Ich möchte dieser guten Ausnutzung die ziemlich grosse Menge des eingeführten Fleisches zu Grunde legen, die vielleicht in nicht so hohem Grade wie in den bisherigen Versuchen die Bildung des Hungerkothes zustande kommen liess.

Auch die Ausnutzung von G. ist durchaus nicht schlecht zu nennen. Trotz verhältnismässig geringer Fleischzufuhr kommt er im N- und Ascheverluste F. etwa gleich, wenn auch der Fettverlust von 9,68 % auf die Produktion einer relativ grösseren Menge von Darmsekreten hinweist.

Versuchsprotokoll:

Analysen-substanz	H_2O %	In der Trockensubstanz N %	Fett %	Asche %
Fleisch	75,45	12,25	12,03	4,16
Koth v. F.	76,5	6,92	12,18	16,57
Koth v. G.	74,5	6,86	19,04	14,92

F. S. 1. Versuch.

28. I. 96. Milch und Holländer Käse; letzte Portion 5 h.

29. I. 96. Erstes Fleisch 12 h. Abends erster Milchkoth.

30. I. 96. Morgens gute Abgrenzung; wenig Versuchskoth.

31. I. 96. Magenschmerzen und starkes Schwächegefühl. Letztes Fleisch mittags 12 h. Abends viel Fleischkoth.

1. II. 96. Milch und Käse um 8 h. Abends letzter Versuchskoth; gute Abgrenzung.

2. II. 96. Mittags nur Milchkoth.

G., einjährig freiwilliger Militärapotheker im Laboratorium, 26 Jahre alt, 60 kg schwer, mässig gut genährt.

28. I. 96. Letzte Milch und Holländer Käse um 5 h.

29. I. 96. Erstes Fleisch 12 h. Dasselbe wurde nur unter Zugabe von Salz und Zwiebel genossen. Von Anfang an bestand grosser Ekel und Widerwillen gegen die rohe Fleischnahrung. Abends Milchkoth.

30. I. 96. Schwächegefühl im ganzen Körper. Abends ziemlich gute Anfangsabgrenzung.

31. I. 96. Morgens nur Fleischkoth, etwas breiig. Letzte Kost 1 h.

1. II. 96. Morgens gute Schlussabgrenzung, wenn auch der grösste Teil des Milchkothes dunkelbraun durchfärbt ist.

Die subjektiven Empfindungen, wie sie bei G. in hohem Grade vorhanden waren, haben also keinen Einfluss auf die Verdauung im Magen-Darmkanal.

Denn im andern Falle hätte G. entschieden schlechter ausgenützt. Und dann mussten auch bei F., der fast stets mit gutem Appetite ass, in den bisherigen, wie in den folgenden Versuchen manche Verluste weniger gross sein. In Mittel betrug bei diesen in den mit rohem Fleisch vom Hinterschenkelstück ausgeführten Versuchen der procentige Verlust an:

Trockensubstanz	N	Fett	Asche
8,63	4,45	14,96	30,5

Also steht F. hinsichtlich der Ausnutzung in der Mitte zwischen G., der einige Procent besser, und B., der einige Procent schlechter als F. ausgenützt hat. Es erleuchtet somit schon hieraus, dass verschiedene Personen dieselbe Fleischkost durchaus nicht gleich gut oder schlecht verdauen.

B). Fleisch von der Schulter.

6. + 7. Versuch (24.—28. Februar 1896).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch frisch	Zwiebel trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	3190,0	807,07	106,91	40,19	35,19
	129,0	18,07	2,21		
	3319,0	825,14	109,12		
D.	2065,0	522,45	69,2	26,02	22,78
	84,0	11,77	1,44		
	2149,0	534,22	70,64		

Ausgabe in Gramm.

Versuchsperson	Koth frisch	Koth trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	279,5	65,85	5,2	5,33	8,48
D.	220,0	31,93	2,34	2,62	4,74

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	N	Fett	Asche
F.	7,98	4,77	13,26	24,09
D.	5,98	3,31	10,06	20,8

Immer bestrebt, eine gute Ausnutzung zu erhalten, versuchte ich in diesem Versuche, jene dadurch zu erreichen, dass ich am ersten Fleischtage zur Mittags- und Abendmahlzeit je 700 g frischen Fleisches einführte. Diese ziemlich grossen Quantitäten aufgenommener Nahrung verursachten zwar keine Magen- und Darmbeschwerden, wurden aber trotzdem nicht so gut verdaut wie in späteren Versuchen, wo ich im ganzen etwa die gleichen Mengen aufnahm, dieselben aber auf die einzelnen Tage und Tageszeiten zu mehreren kleinen Portionen verteilte. So hat denn auch in diesem Versuche D., trotzdem er etwa 1000 g weniger aufgenommen, in jeder Hinsicht weniger Verlust aufzuweisen als F.

Versuchsprotokoll:

Analysensubstanz	H_2O%	In der Trockensubstanz. N%	Fett%	Asche%
Fleisch	74,7	13,25	4,98	4,36
Koth v. F.	76,44	7,89	8,09	12,88
Koth v. D.	85,5	7,32	8,19	14,85

F. S. 1. Versuch.

24. II. 1896. Letzte Milch u. Holländer Käse 5 h.

25. II. Erstes Fleisch 11 h.

26. II. Abends erster Fleischkoth mit guter Abgrenzung.

27. II. Mittags Fleischkoth. Letzte Kost um 5 h.

28. II. Abgrenzung mit Schrotbrot; erste Nahrung 11 h.

29. II. Morgens letzter Versuchskoth mit guter Abgrenzung.

D., Laboratoriumsdiener, 25 Jahre alt, 65,5 kg schwer, mittelkräftig gebaut, ziemlich gut genährt.

24. II. 1896. Milch und Holländer Käse. Letzte Portion 5 h.

25. II. Erstes Fleisch 11h.

26. II. Morgens gute Adgrenzung, Fleischkoth etwas dünn.

27. II. Abends breiartiger Versuchskoth. Letztes Fleisch 5h.

28. Abgrenzung mit Milch und Käse. Erste Nahrung 11h.

Leibschmerzen stellen sich bald ein. Grog. Trotzdem schon Nachmittag Entleerung von diarrhoischem Milchkoth, welcher zum Teil in die letzten Fleischfaeces übergegangen ist. Daher nicht besonders gute Abgrenzung.

Mithin ist die Ausnützung von D. infolge der letzten schnellen Entleerungen nicht ganz vollkommen.

8. — 9. + 10. Versuch (20.—24. April 1896).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch u. Zwiebel frisch	trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	3050,0	807,42	107,70	60,22	34,64
	125,0	17,51	2,14		
	3175,0	824,93	109,84		
Am.	2740,0	724,46	96,64	54,04	31,08
	80,0	11,31	1,39		
	2820,0	735,67	98,03		
D.	1980,0	523,51	69,83	39,05	22,46
	110,0	15,41	1,89		
	2090,0	538,92	71,72		

Ausscheidung in Gramm.

Versuchsperson	Koth frisch	trocken	In der Trockensubstanz N.	Fett	Asche
F.	194,5	47,7	3,40	6,39	5,60
Am.	158,0	38,0	2,62	4,74	5,71
D.	145,0	31,12	2,27	2,89	4,34

Verlust in Prozent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	N.	Fett	Asche
F.	5,7	3,10	10,61	16,16
Am.	5,1	2,67	8,77	18,37
D.	5,7	3,17	7,4	19,32

Hieraus ergiebt sich also durchweg eine gute Ausnutzung.

Am. hat sogar in der Trockensubstanz und im N. etwa 0,5% weniger Verlust wie F., der ca. 300 g mehr, und D., der ca. 750 g weniger an frischem Fleisch eingeführt hat. Trotzdem also bei F. und D. hinsichtlich der Aufnahme eine Differenz von über 1000 g besteht, haben beide fast übereinstimmend gut ausgenützt.

In diesen drei Versuchen wurde allgemein zur Mahlzeit nur Wein getrunken und zum Schlusse mit Schrotbrot abgegrenzt. Bei F. und D. fiel diese neue Schlussabgrenzung überraschend gut aus. Und dies bestätigt sich in den weiteren Versuchen auch bei anderen Personen. Der voluminöse, breiartige, gelbbraungefärbte und grobgekörnelte Brotkoth trennte sich nach der Entleerung von dem oben beschriebenen Fleischkothe von selbst ab. Hingegen mussten die Milchknollen, welche kleine unverdaute Käsebröckelchen in sich eingeschlossen hatten, oft erst aus dem sie ein- hüllenden, zähen Fleischkothe herauspräpariert und entfernt werden.

Versuchsprotokoll:

Analysen-substanz	H_2O	In der Trockensubstanz N.	Fett	Asche
Fleisch	73,56	13,34	7,46	4,29
Koth v. F.	75,5	7,11	13,40	11,73
„ „ Am.	76,0	6,89	12,47	15,03
„ „ D.	78,5	7,29	9,28	13,93

F. S. 1. Versuch. 20. 10. 1896. Milch und Holländer Käse. Letzte Portion 5 h.

21. Erstes Fleisch 11 h.

22. Morgens gute Abgrenzung: wenig Fleischkoth.

23. Letztes Fleisch 5 h.

24. Morgens grösster Teil des Versuchskothes. Erstes Schrotbrot 11 h.

25. Morgens gute Schlussabgrenzung.

Am., einjährig-freiwilliger Militärapotheker im Laboratorium, 24 Jahr alt, 75,0 kg schwer; kräftig gebaut, gut genährt.

20. Letzte Milch und Holländer Käse um 3 h. Mehrere Diarrhoen wurdenmit Grog bekämpft.

21. Erstes Fleisch 10 h.

22. Befinden gut.
23. Letztes Fleisch 3 h.
24. Morgens gute Anfangsabgrenzung, viel Fleischkoth.
25. Morgens leidliche Schlussabgrenzung.

D. S. 7. Versuch.

20. Letzte Milch und Holländer Käse 5 h.
21. Erstes Fleisch 11 h.
22. Morgens gute Abgrenzung, wenig Versuchskoth.
23. Letztes Fleisch 5 h.
24. Erstes Schrotbrot um 11 h. Sehr gute Abgrenzung, da morgens letzter Fleischkoth und abends nur Brotkoth.

11. und 12. Versuch (4.—8. Mai 1896).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch und Zwieback frisch	trocken	In der Trockensubstanz N.	Fett	Asche
F.	3010,0	755,81	101,38	31,82	34,16
	190,0	26,62	3,26		
	3200,0	782,43	104,64		
D.	1900,0	477,09	63,99	20,09	21,56
	110,0	15,41	1,89		
	2010,0	492,50	65,88.		

Ausgabe in Gramm.

Versuchsperson	Koth frisch	trocken	In der Trockensubstanz N.	Fett	Asche
F.	164,0	38,6	2,75	4,95	6,45
D.	138,0	32,33	2,29	4,70	5,80

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	In der Trockensubstanz N.	Fett	Asche
F.	4,9	2,63	15,55	18,88
D.	6,5	3,48	23,39	26,9

F. hat durchaus gut ausgenützt, denn auf die Verlustzahlen von Fett und Asche ist aus eben erörterten Gründen weniger Wert zu legen. Die Anfangsabgrenzung wurde erst am 5. Tage geliefert: je länger also die Nahrung im Darmkanale verweilt und zu ihrer Resorption Gelegenheit giebt, desto besser wird sie vom Körper ausgenutzt. Dies bestätigt auch der 9. Ver-

such an Am., welcher ebenfalls am letzten Tage die Abgrenzung brachte und so wenig Verlust im Verlustkothe aufzuweisen hatte.

Warum D. hier weniger gut als früher ausgenützt hat, ist nicht zu erklären. Seine Abgrenzung war zu Anfang wie zum Schlusse die denkbar beste.

Versuchsprotokoll:

Analysensubstanz	H_2O	In der Trockensubstanz N.	Fett	Asche
Fleisch	74,89	13,41	4,21	4,52
Koth v. F.	76,5	7,13	12,82	16,7
„ „ D.	76,6	7,05	14,54	17,94

F. S. 1. Versuch.

4. V. 1896. Letzte Milch und Holländer Käse 5 h.

5. Erstes Fleisch 11 h. Getränk Wein.

6. Wie immer stellt sich auch heute am 3. Versuchstage Gefühl von Mattigkeit ein.

7. Letztes Fleisch um 5 h.

8. Erstes Schrotbrot um 11 h. Nachmittags letzter Milch- und erster Fleischkoth, bei guter Abgenzung.

9. Morgens grösster und letzter Teil des Versuchskothes; Abgrenzung gut.

D. S. 7. Versuch.

4. Milch und Holländer Käse. Letzte Portion um 5 h.

5. Erstes Fleisch um 12 h. Nachmittag viel Milchkoth. Getränk Wein.

6. Geringes Müdigkeitsgefühl.

7. Letztes Fleisch um 5 h. Nachmittag nur Fleischkoth, also sehr gute Abgrenzung.

Erstes Brot 11 h. Vormittag Fleischkoth, abends nur Brotkoth.

Ein zweiter Parallelversuch musste wegen ungenügender Abgrenzungen gestrichen werden, trotzdem die betreffende Person zu Anfang wie zum Schlusse 19—20 Stunden gefastet hatte.

Bei einer kurzen Schlussbetrachtung der letzten Versuche mit rohem Fleisch von der Schulter finden wir, dass F. und D., welche je drei Versuche gemacht haben, im Mittel folgenden procentigen Verlust gehabt haben.

Versuchsperson	Trockensubstanz	N.	Fett	Asche
F.	6,19	3,50	13,14	19,71
D.	6,06	3,32	13,62	22,34

Wenn nun auch der zugehörige eine Versuch von Am. etwas weniger Verlust aufzuweisen hat, so ist es doch interessant, aus der hier vorliegenden Zusammenstellung zu ersehen, wie übereinstimmend die beiden andern Versuchspersonen ausgenutzt haben, trotzdem F. bei jedem Versuche ca. 1000 g mehr Fleisch aufgenommen hat wie D.

II. Versuchsreihe. (Fleisch in Butter gebraten).

Das in bekannter Weise präparierte Fleisch wurde in Scheiben von 1—1,5 cm Dicke geschnitten, erst auf der einen, dann auf der andern Seite mit Salz bezw. auch mit Pfeffer bestreut und auf dem Hackbrett mit einem auf der Klopffläche vielfach eingekerbten Holzhammer mürbe geklopft. Alsdann wurde das Fleisch in einer Bratpfanne unter mehrmaligem Umwenden der Scheiben in Butter 3—5 Minuten lang gebraten. Um hierbei möglichst wenig Verlust zu erzielen, wurde soviel Butter angewendet, dass dieselbe in siedendem Zustande die freien Flächen der Fleischscheiben vollständig umspülte, sodass sich sofort nach dem Eintauchen des Fleisches in das heisse Fett an seiner ganzen Oberfläche eine Schicht geronnenen Eiweisses bildete, die das Austreten von Fleischsäften aus dem Innern der Scheibe einigermassen verhinderte. Aus diesem Grunde wurde auch das Fleisch nicht durch Einstechen mit der Gabel, sondern mittelst einer mit breiten, flachen Löffeln versehenen Zange gewendet. Beim Herausnehmen des Stückes aus der Pfanne liess ich das an demselben haftende Butterfett möglichst abtropfen. In diesem Zustande wurde es dann genossen. Das Innere war stets noch leicht rosa gefärbt und recht saftig. Im Geschmack liess diese Zubereitungsart nichts zu wünschen übrig. Als Getränk diente auch hier wieder zur Mahlzeit Weisswein.

A). Fleisch vom Hinterschenkelstück.

13. + 14. Versuch (4.—8. Februar 1896).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch roh	Fleisch gebraten	Fleisch trocken	In der Trockensubstanz N	In der Trockensubstanz Fett	In der Trockensubstanz Asche
F.	3335,0	2660,0	925,68	111,47	119,41	38,69
C.	3003,0	2528,0	879,74	105,94	113,49	36,77

Ausscheidung in Gramm.

Versuchsperson	Koth trocken	In der Trockensubstanz N	In der Trockensubstanz Fett	In der Trockensubstanz Asche
F.	65,94	4,75	4,42	10,12
C.	47,25	3,31	6,75	9,11

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	N	Fett	Asche
F.	7,1	4,25	3,7	26,15
C.	5,3	3,12	5,93	24,77

Von beiden Personen ist hier das im Braten mit aufgenommene Fett sehr gut, von F. sogar noch besser als der N seiner Nahrung verwertet worden.

Versuchsprotokoll:

Analysen-Substanz %	H_2O	In der Trockensubstanz N	In der Trockensubstanz Fett	In der Trockensubstanz Asche
Fleisch roh	74,95	12,81	9,6	3,93
Fleisch gebraten	65,2	12,04	12,9	4,18
Koth v. F.	—	7,20	6,70	15,34
Koth v. C.	—	7,33	14,29	19,28

F. S. 1. Versuch.

4. II. 96. Milch und Holländer Käse. Letzte Einnahme um 5. h.

5. Erstes Fleisch um 12 h. Getränk Wein.

6. Abends leidliche Abgrenzung; Milchkoth sehr von Fleischkoth eingehüllt.

7. Morgens Versuchskoth. Letztes Fleisch um 3 h.

8. Erste Milch und Holländer Käse 11 h. Mittags Fleischkoth.

9. Morgens wenig Versuchskoth; bessere Abgrenzung.

C., cand. med. 23 Jahre alt, 71 kg. schwer; kräftig gebaut, ziemlich gut ernährt.

4. Letzte Milch und Holländer Käse um 5 h. aufgenommen.

5. Erstes Fleisch um 11 h. Getränk Wein Mattigkeitsgefühl.
6. Erster Milchkoth.
7. Abends genügende Abgrenzung, wenig Fleischkoth.
8. Abends grösster Teil des Versuchskothes.
9. Gute Schlussabgrenzung am Morgen.

B). Fleisch von der Schulter.

15. + 16. Versuch (27.—30. Juli 1896).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch roh	Fleisch gebraten	Fleisch trocken	In der Trockensubstanz N	In der Trockensubstanz Fett	In der Trockensubstanz Asche
F.	1586,0	1283,0	566,45	56,25	138,78	26,28
Sch.	1711,0	1449,0	639,73	63,53	156,73	29,68

Ausgabe in Gramm.

Versuchsperson	Trockensubstanz	In der Trockensubstanz N	In der Trockensubstanz Fett	In der Trockensubstanz Asche
F.	29,2	1,24	2,29	3,76
Sch.	24,2	1,51	2,86	5,13

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	N	Fett	Asche
F.	5,2	2,20	1,64	14,08
Sch.	3,8	2,38	1,12	17,29

Da das zur Versuchsausführung gekaufte Fleisch sich infolge der zur Zeit herrschenden Hitze trotz beständiger Aufbewahrung im Eisschranke nur zwei Tage genussfähig erhielt, so musste der Versuch um einen Tag abgekürzt werden. Trotzdem zeigt sich eine fast genaue Uebereinstimmung beider Versuchspersonen in der Ausnutzung des N und des Fettes. Aber nach dem, was ich oben bei der Extraktion der in Aether löslichen Substanzen aus dem Kothe sagte, darf bei den letzten vier Versuchen, wo ja mehr Fett als gewöhnlich in der Fleisch-Nahrung aufgenommen ist, der geringe Verlust an Fett ebenso wenig wunderbar erscheinen als bei den übrigen Versuchen die schlechte Ausnützung desselben.

Versuchsprotokoll:

Analysen-Substanz %	H_2O	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
Fleisch roh	74,61	11,56	16,55	3,92
Fleisch gebraten	55,87	9,93	24,5	4,64
Koth v. F.	—	4,25	7,89	12,86
Koth v. Sch.	—	6,25	11,83	21,19

F. S. 1. Versuch.

27. VII. 1896. Milch und Holländer Käse. Letzte Aufnahme um 4h.

28. Erstes Fleisch um 10h.

29. Morgens gute Abgrenzung; wenig Fleischkoth. Letztes Fleisch um 2h. eingenommen. Nachts unruhiger Schlaf, Hungergefühl.

30. Erste Milch und Käse um 9h. Morgens grösster Teil des Fleischkothes.

31. Morgens letzter Versuchskoth mit guter Abgrenzung.

Sch., Diener im Laboratorium. 35 Jahre alt, 71 kg schwer, kräftig gebaut und gut genährt.

27. VII. Letzte Milch und Holländer Käse um 3h.

28. Erstes Fleisch um 9h.

29. Letztes Fleisch mittags 3h. Nachmittag letzter Milchkoth, daher

30. Morgens gute Abgrenzung. Nachmittag Leibschmerzen, die sich nach Grog bessern. Trotzdem Abends diarrhoïsche Entleerung. Doch lässt sich der zähe Fleischkoth gut aus dem dünnen Milchkothe entfernen.

Ein zweiter Parallelversuch konnte wegen schlechter Anfangs- und Schlussabgrenzung nicht verwendet werden.

III Versuchsreihe (Fleisch auf dem Grill- (Rost-) Apparat gebraten.

Der Grillapparat besteht aus einem auf drei Füssen ruhenden, metallenen, etwa 15 cm hohen Topfe, der oben durch einen Deckel gut verschliessbar ist; der Boden stellt einen Rost dar, unter welchem sich ein aus vielen kleinen Gasflammen bestehender Brenner befindet. Vor dem Gebrauch muss der Apparat, durch den Deckel verschlossen, drei Minuten lang stark angeheizt werden, damit das Fleischstück, welches ebenso wie vorher beim Braten in der Pfanne hergerichtet ist und nun auf den Rost gelangt, infolge der im Innern des Topfes vorhandenen intensiven Hitze sogleich auf seiner ganzen Oberfläche zur Gerinnung

gebracht wird. Auch hier werden die Scheiben mit der Fleischzange mehrmals gewendet. Nach jedesmaligem Wenden wird der Topf wieder verschlossen. Das Rösten dauert im ganzen etwa 4 Minuten, während welcher Zeit der Brenner durch ein Schutzplättchen abgedeckt ist, damit das Fleisch nicht direkt von der Flamme angegriffen werden kann. Nach dieser Zubereitung war dasselbe im Innern ebenfalls saftreich, rosafarben und hatte einen vortrefflichen Geschmack.

Fleisch vom Hinterschenkelstück.

17. + 18. Versuch (9.—13. Dezember 1895).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch und Pfeffer frisch	gebraten	trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	2800,0	2202	568,13	459,84	50,96	25,45
	7,5		6,26	0,90		
	2807,5		574,39	460,74		
B.	2045,1	1654	426,74	345,40	38,28	19,12
	1,5		1,25	0,14		
	2046,5		427,99	345,54		

Ausgabe in Gramm.

Versuchsperson	Koth trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	52,74	3,39	5,52	9,44
B.	52,75	3,13	7,34	8,02

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	9,1	4,55	10,83	3,7
B.	12,3	5,65	19,17	41,94

B. ist also von seiner schlechten Fleischausnützung, welche er im 3. Versuch gezeigt hat, nicht abgewichen; immerhin hat er hier an N etwas weniger Verlust wie oben.

Versuchsprotokoll:

Analysensubstanz%	H_2O	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
Fleisch, roh	75,35	13,30	7,10	4,01
„ gebraten	75,17	12,95	8,97	4,48
Koth v. F.	—	6,43	10,46	17,9
„ „ B.	—	5,93	13,92	15,2

F. S. 1. Versuch.

9. XII. 1895. Milch und Soldiner Käse, zuletzt um 5 h. Nachts Hungergefühl.

10. Erstes Fleisch um 11 h. Als Getränk Bier.

11. Schwächegefühl.

12. Morgens gute Abgrenzung und Fleischkoth. Erste Nahrung 3 h.

13. Milch und Holländer Käse, zuerst 11 h. Abends grösster Teil des Fleischkothes.

14. Morgens gute Schlussabgrenzung.

B. S. 3. Versuch.

9. XII. 1895. Milch und Holländer Käse, zuletzt um 5 h.

10. Erstes Fleisch um 12 h. Getränk Bier.

11. Morgens leidliche Abgrenzung. Fleischkoth ziemlich dünn. Grog.

12. Zweimal dünner Fleischkoth. Letzte Nahrung 4. h.

13. Erste Milch und Holländer Käse um 10 h. Abends leidliche Schlussabgrenzung.

19. + 20. Versuch (10.—14. Februar 1896).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch und Pfeffer frisch	gebraten	trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	4510,0	2555,0	712,62	94,11	47,11	29,36
	8,0		6,68	9,96		
	4518,0		719,30	104,07		
Ha.	3105,0	2210,0	386,75	51,04	25,71	22,98
	7,0		5,84	0,84		
	3112,0		392,59	51,88		

Ausgabe in Gramm.

Versuchsperson	Koth trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	49,23	3,72	2,47	6,22
Ha.	30,46	2,11	5,04	4,22

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	6,8	3,91	5,24	21,18
Ha.	7,7	4,07	19,6	26,14

Während bei den beiden vorhergehenden Versuchen als Getränk Bier diente, wurde bei diesen nur Wein getrunken. Bei letzteren ist der N besser ausgenutzt als bei jenen.

Versuchsprotokoll:

Analysensubstanz%	H_2O	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
Fleisch, roh	75,85	13,39	6,92	4,13
„ gebraten	72,5	13,08	6,55	4,11
Koth v. F.	—	7,55	5,02	12,64
„ „ Ha.	—	6,93	16,54	13,86

S. 1. Versuch.

10. II. 1896. Letzte Milch und Holländer Käse um 5 h.

11. Erstes Fleisch um 12 h.

12. Nachmittag gute Abgrenzung, wenig Fleischkoth.

13. Letztes Fleisch 5 h.

14. Schrotbrot, zuerst um 11 h. Nachmittag grösster Teil des Versuchskothes.

15. Morgens sehr gute Abgrenzung.

Ha., Unterarzt, 25 Jahre alt, 74,5 kg schwer, kräftig gebaut, gut genährt.

10. Letzte Milch und Käse um 3 h.

11. Erstes Fleisch um 10 h.

12. Mattigkeitsgefühl, Schmerzen in den Kaumuskeln.

13. Letztes Fleisch um 3 h.

14. Morgens gute Anfangsabgrenzung, grösster Teil des Versuchskothes. Erste Aufnahme von Schrotbrot um 10 h.

15. Morgens ziemlich gute Abgrenzung.

IV Versuchsreihe (Suppenfleisch, mit kaltem Wasser angesetzt).

Das in bekannter Weise präparierte Stück Fleisch, welches in einer für den Tag ausreichenden Menge gekocht werden sollte, wurde in mehrere Teile zerschnitten und unter Zusetzen einer genügenden Quantität von „Suppengrünem“ und Kochsalz im kalten Wasser angesetzt und in der Siedetemperatur $1^1/_2$—2 Stunden d. h. solange erhalten, bis beim Durchschneiden die inneren Schichten ein matt rosafarbenes Aussehen zeigten. So schien das Fleisch am besten verdaulich zu sein. Es

wurde meist kalt gegessen, anfangs unter Zugabe von Zwiebel und Pfeffer, später ohne dieselbe. Ausserdem wurden von der stets sehr guten Bouillon mässige Mengen erwärmt zur Mahlzeit getrunken. Aber trotz allem blieb das Fleisch hart und verursachte stets mehr oder weniger Beschwerden, die vor allem in ausgesprochenen Magenschmerzen und Schmerzen in den Kaumuskeln, besonders im M. temporalis bestanden. Letztere traten zwar auch bei anderen Versuchen auf, wo die Nahrung nicht so wie beim rohen Fleisch schon mechanisch zerkleinert war. Aber in allen Versuchen, wo das Fleisch in gekochtem Zustande genossen wurde, erreichten sie ihren Höhepunkt, indem sie einigermassen belästigend waren.

A). Fleisch vom Hinterschenkelstück.

21. Versuch (16.—20. Dezember 1895).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch u. Pfeffer roh	gekocht	In der Trockensubstanz trocken	N	Fett	Asche
F.	2852,0		612,91	83,71		
	110,0		15,41	1,89		
	3,0	1550,0	2,5	0,36	26,66	22,98
	2965,0		630,82	85,96		

Ausgabe in Gramm.

Versuchsperson	Koth trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	66,5	4,19	8,78	11,7

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	N	Fett	Asche
F.	10,5	4,87	32,93	50,91

Der grosse Verlust an Asche und Fett lässt auf eine stärkere Produktion von Darmsekreten schliessen, die vielleicht durch den mechanischen Reiz der ziemlich harten Ingesta auf die Magen- und Darmwände zu erklären ist. Wie aus dem Protokoll zu ersehen ist, bestanden vom ersten Fleischtage an Schmerzen im Magen- Darmtraktus, die vielleicht mit jenem Reiz zusammenhängen. Wie weit

das am vierten Versuchstage auftretende Urticariaexanthem hierauf zu beziehen ist, möchte ich dahingestellt sein lassen.

Versuchsprotokoll:

Analysensubstanz %	H_2O	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
Fleisch roh	75,98	13,09	5,62	3,75
- gekocht	60,72	13,66	4,35	3,30
Koth v. F.	—	6,29	13,20	17,6

F. S. 1. Versuch.

16. XII. 1895. Letzte Milch und Holländer Käse um 5 h.

17. Erstes Fleisch um 2 h. Leibschmerzen, Grog. Sonst Bier.

18. Morgens erster Fleischkoth mit guter Abgrenzung. Magenschmerzen.

19. Letztes Fleisch um 5 h. Magenschmerzen. Urticariaexanthem über den ganzen Körper. Abends Versuchskoth.

20. Milch und Holländer Käse, zuerst um 12 h. Exanthem floresciert.

21. Morgens gute Abgrenzung. Exanthem erblasst im Laufe des Tages; Verdauungsbeschwerden hören auf.

B). Fleisch von der Schulter.

22. Versuch (13.—17. April 1896).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch roh	gekocht	trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
Sch.	2400,0	1459,0	569,01	74,55	46,69	17,87

Ausgabe in Gramm.

Versuchsperson	Koth trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
Sch.	45,09	2,43	4,68	5,92

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	N	Fett	Asche
Sch.	7,6	3,26	10,02	33,12

Auch hier giebt die Verlustzahl, besonders die der Asche, einen ziemlich hohen Wert an; auch hier bestehen Magen-Darmbeschwerden.

Versuchsprotokoll:

Analysensubstanz %	H_2O	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
Fleisch roh	75,61	13,74	10,23	5,22
— gekocht	60,52	13,10	8,10	3,14
Koth v. Sch.	—	5,38	10,39	13,13

Sch. S. 16. Versuch.

13. VII. 1896. Milch und Holländer Käse. Zuletzt um 5 h.

14. Erstes Fleisch um 11 h. Abends Magenschmerzen. Als Getränk dient Wein.

15. Verdauungsbeschwerden halten an.

16. Letztes Fleisch um 5 h. Abends erster Fleischkoth, gute Abgrenzung.

17. Schrotbrot. Erste Mahlzeit um 11 h.

18. Morgens grösster und letzter Teil des Fleischkothes mit guter Abgrenzung.

23. + 24. Versuch (7.—11. Oktober 1896).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch roh	Fleisch gekocht	Fleisch trocken	In der Trockensubstanz N	In der Trockensubstanz Fett	In der Trockensubstanz Asche
F.	2720,0	1585,0	620,59	86,63	18,37	31,65
D.	2600,0	1520,0	595,0	83,06	17,61	30,35

Ausgabe in Gramm.

Versuchsperson	Koth trocken	In der Trockensubstanz N	In der Trockensubstanz Fett	In der Trockensubstanz Asche
F.	40,58	3,3	3,63	3,9
D.	25,75	2,03	2,28	4,33

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	N	Fett	Asche
F.	6,5	3,81	19,76	12,32
D.	4,3	2,44	12,95	14,27

Versuchsprotokoll:

Analysensubstanz	H_2O	In der Trockensubstanz N	In der Trockensubstanz Fett	In der Trockensubstanz Asche
Fleisch, roh	75,63	13,12	3,57	4,79
Fleisch, gekocht	60,85	13,96	2,96	5,1
Koth v. F.	—	8,13	8,94	9,63
Koth v. D.	—	7,9	8,84	16,81

F. S. 1. Versuch.

7. X. 1896. Milch und Holländer Käse; letzte Aufnahme 5 h.

8. X. Erstes Fleisch 12 h. Getränk Wein.

9. X. Abends letzter Milchkoth, gute Abgrenzung, wenig Fleischkoth.

10. X. Mittags wenig Koth. Letztes Fleisch um 6 h.

11. X. Morgens Koth. 12 h. erstes Schrotbrot.
12. X. Morgens gute Schlussabgrenzung.
D. S. 7. Versuch.
7. X. Letzte Milch und Holländer Käse um 3 h.
8. Erstes Fleisch um 12 h. Getränk Wein.
9. Die üblichen Beschwerden stark ausgeprägt.
10. Morgens gute Abgrenzung, erster Fleischkoth. Letzte Mahlzeit um 3 h.
11. Erstes Schrotbrot um 10 h. Morgens und mittags Fleischkoth, der letzte etwas dünn, aber gut abgegrenzt, denn abends nur Brotkoth.

V. Versuchsreihe (Suppenfleisch mit kochendem Wasser angesetzt).

Um einen möglichst geringen Eiweissverlust beim Kochen zu erzielen, wurde das Fleisch in siedendes Wasser gethan, sodass sich sofort rings um das Fleischstück auf der Oberfläche eine Deckschicht von geronnenem Eiweiss bildete. Auf diese Weise wurde dem Innern nicht soviel Substanz entzogen als bei den vorigen Versuchen, wo durch das sich langsam erwärmende Wasser das Fleisch solange gleichsam ausgelaugt wurde, bis die zur Gerinnung des Muskeleiweisses nötige Temperatur von 70° erreicht war. Im übrigen wurde das Fleisch genau ebenso wie oben behandelt.

Fleisch vom Hinterschenkelstück.

25. + 26. + 27. Versuch (14.—18. Januar 1896).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch roh	Fleisch gekocht	Fleisch trocken	In der Trockensubstanz N	In der Trockensubstanz Fett	In der Trockensubstanz Asche
F.	2580,0	1625,0	743,28	108,14	11,45	18,51
H.	2080,0	1050,0	480,27	69,88	7,40	11,96
Bi.	3355,0	1840,0	841,62	122,46	12,96	20,96

Ausgabe in Gramm.

Versuchsperson	Koth, trocken	In der Trockensubstanz N	In der Trockensubstanz Fett	In der Trockensubstanz Asche
F.	50,0	3,58	3,63	7,27
H.	37,0	2,62	4,53	4,88
Bi.	60,0	4,07	6,95	6,78

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	N	Fett	Asche
F.	6,7	3,31	31,7	39,27
H.	7,7	3,75	61,21	40,8
Bi.	7,1	3,32	53,62	32,34

Bei diesen drei Parallelversuchen stimmt die Ausnutzung der Trockensubstanz, besonders aber die des N annähernd überein.

Versuchsprotokoll:

Analysensubstanz	H_2O	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
Fleisch roh	74,1	13,12	6,27	4,04
Fleisch gekocht	54,26	14,55	1,54	2,49
Koth v. F.	—	7,16	7,25	14,54
Koth v. H.	—	7,08	12,25	13,19
Koth v. Bi.	—	6,78	11,58	11,30

F. S. 1. Versuch.

14. I. 1896. Milch und Quarkkäse. Letzte Mahlzeit um 5 h.

15. Erstes Fleisch um 12 h. Getränk ist Bier.

16. Schmerzen in den Kaumuskeln.

17. Morgens erster Fleischkoth bei guter Abgrenzung. Letzte Mahlzeit um 5 h.

18. Morgens viel Fleischkoth. Erste Milch und Holländer Käse um 11 h. Nachmittag trotz Einnahme von Grog Diarrhöen, die aber keinen Versuchskoth mehr enthalten.

H., cand. med. 24 Jahre alt, 90 kg schwer. Sehr kräftig gebaut und sehr gut genährt.

14. Milch und Soldiner Käse. Letzte Kost um 5 h.

15. Erstes Fleisch um 12 h. Getränk Bier.

16. Die üblichen Beschwerden.

17. Morgens Milchkoth, gute Abgrenzung. Letztes Fleisch um 3 h.

18. Morgens Fleischkoth, Milch und Holländer Käse; erste Aufnahme um 11 h.

19. Morgens leidliche Schlussabgrenzung.

Bi., cand. med. 23 Jahre alt, 82 kg schwer, kräftig gebaut, ziemlich gut genährt.

14. Milch und Holländer Käse. Letzte Kost um 5 h.

15. Erste Fleischmahlzeit um 12 h. Getränk Bier.

16. Abends erster Milchkoth. Befinden gut.

17. Abends leidliche Anfangsabgrenzung, ziemlich viel Fleischkoth. Fleisch wird auch heute mit Appetit genossen; letzte Aufnahme 4 h.

18. Milch und Holländer Käse; erste Aufnahme um 12 h.

19. Ziemlich gute Abgrenzung.

VI. Versuchsreihe (Pökelfleisch, gekocht).

Das für die drei Parallelversuche nötige Fleisch wurde so, wie ich es vom Schlächter erhalten hatte, in zwei grossen Töpfen eingepökelt, und zwar derart, dass ich eine genügende Menge Kochsalz hinzuthat und dann auf das Fleisch durch einen mit Gewichten beschwerten Holzdeckel mässig starken Druck ausüben liess. Dieser bewirkte, dass nach etwa zwei — drei Tagen der ausgepresste Fleischsaft mit dem Kochsalz in Lösung über den Deckel hervortrat. In diesem Zustande verblieb das Fleisch zwei Wochen hindurch. Zwecks der Versuche wurde alsdann das zu einem Tage nötige Stück 24 Stunden vorher dem Pökeltopf entnommen, in der bekannten Weise präpariert und so bis zum nächsten Tage gewässert. Durch letztere Behandlung sowie durch kurze Zeit währendes Aufkochen wurde der grösste Teil der beim Pökeln in das Fleisch eingedrungenen konzentrierten Kochsalzlösung wieder aus demselben entfernt. Die dann folgende Zubereitungsweise entsprach genau der beim Kochen des Suppenfleisches üblichen Methode. Zwar war das Fleisch beim Genuss immer noch etwas salzig, dafür aber mürber wie das frühere Suppenfleisch.

Fleisch von der Schulter.

28. und 29. und 30. Versuch (27. April—1. Mai 1896).

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch gepökelt	Fleisch gekocht	trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	2577,0	1835,0	393,24	47,84	32,68	37,59
A.	1990,0	1355,0	290,38	35,32	24,13	27,76
Sch.	2077,0	1505,0	322,09	39,18	26,77	30,79

Ausgabe in Gramm.

Versuchsperson	Koth trocken	In der Trockensubstanz N.	Fett	Asche
F.	26,27	1,93	1,33	2,77
A.	13,12	0,76	1,15	1,05
Sch.	19,68	1,33	1,79	2,71

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	N.	Fett	Asche
F.	6,6	4,03	4,1	7,36
A.	4,5	2,15	4,76	3,78
Sch.	6,1	3,4	6,68	8,8

Versuchsprotokoll:

Analysensubstanz %	H_2O	In der Trockensubstanz N.	Fett	Asche
Fleisch frisch	74,39	13,15	10,26	4,15
„ gepökelt	85,45	10,70	9,7	18,72
„ gekocht	78,57	12,16	8,31	9,56
Koth v. F.	—	7,34	5,05	10,56
„ „ A.	—	5,78	8,76	8,01
„ „ Sch.	—	6,78	9,1	13,77

F. S. 1. Versuch.

27. IV. 1895. Schrotbrot. Letzte Kost um 3 h.

28. Erstes Fleisch um 10 h. Getränk Wein und Selterswasser.

29. Morgens Brotkoth, Nachmittag nur Fleischkoth, also gute Abgrenzung.

30. Letzte Mahlzeit um 5 h.

1. V. Schrotbrot, erste Kost um 5 h. Abends grösster Teil des Versuchskothes.

2. Morgens wenig Fleischkoth mit scharfer Trennung vom nachfolgenden Brotkothe.

A., cand. med., 23 Jahre alt, 62,0 kg schwer, mittelkräftig gebaut, ziemlich gut genährt.

27. IV. Schrotbrot, zuletzt um 5 h.

28. Erstes Fleisch um 12 h.

29. Mittags viel Brotkoth.

30. Letzte Mahlzeit um 5 h. Abends nur Fleischkoth, also gute Abgrenzung.

1. V. Schrotbrot; erste Kost um 12 h.

2. Letzter und grösster Teil des Versuchskothes mit genügender Abgrenzung.

Sch. S. 16. Versuch.
27. IV. Schrotbrot, letzte Aufnahme um 5 h.
28. Erster Fleischkoth um 11 h.
29. Morgens Brotkoth.
30. Morgens Brotkoth. Letzte Mahlzeit um 5 h.
1. V. Morgens nur Fleischkoth, ziemlich grosse Menge. Abends wenig Fleischkoth.
2. Morgens nur Brotkoth, also auch gute Schlussabgrenzung.

VII. Versuchsreihe (Rauchfleisch gekocht).

Das Fleisch wurde in derselben Weise wie oben gepökelt. Doch wurde das Räuchern, welches drei Tage dauerte, vom Schlächter ausgeführt. Danach wurden die betreffenden Stücken ebenso wie beim Pökelfleisch gewässert und zum Kochen hergerichtet. Auch dieses, sowie die Aufnahme des Fleisches geschah in gleicher Art wie bei den vorigen Versuchen.

Fleisch von der Schulter.

31. + 32. + 33. Versuch. (18. — 22. Mai 1896.)

Aufnahme in Gramm.

Versuchsperson	Fleisch geräuchert	Fleisch gekocht	In der Trockensubstanz trocken	N	Fett	Asche
F.	2065,0	1241,0	580,06	75,05	22,51	53,37
Br.	2555,0	1590,0	741,41	95,93	28,77	68,21
Sch.	2130,0	1345,0	627,17	81,15	24,33	57,70

Ausgabe in Gramm.

Versuchsperson	Koth trocken	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
F.	30,45	2,29	3,29	3,96
Br.	31,69	1,87	3,36	5,14
Sch.	31,43	2,40	3,34	4,90

Verlust in Procent.

Versuchsperson	Trockensubstanz	N	Fett	Asche
F.	5,2	3,05	14,61	7,41
B.	4,3	1,95	11,67	7,53
Sch.	5,0	2,96	13,72	8,49

Versuchsprotokoll:

Analysensubstanz %	H_2O	In der Trockensubstanz N	Fett	Asche
Fleisch, frisch	74,91	13,23	3,65	4,53
„ geräuchert	74,25	11,08	4,11	19,6
„ gekocht	53,37	12,94	3,88	9,2
Koth v. F.	—	7,54	10,79	13,02
„ „ Br.	—	5,91	10,59	16,23
„ „ Sch.	—	7,62	10,63	15,58

F. S. 1. Versuch.

18. V. 96. Milch und Holländer Käse. Letzte Aufnahme 7 h.

19. Erste Fleischaufnahme um 1 h.

20. Mattigkeitsgefühl und Ekel gegen die Fleischaufnahme.

21. Letzte Nahrung um 4 h. Abends letzter Milchkoth, erster Fleischkoth, gute Abgrenzung.

22. Schrotbrot. Erste Nahrung um 11 h. Abends viel Fleischkoth, sehr gute Abgrenzung.

23. Morgens nur noch Brotkoth.

B. cand. med. 23 Jahre alt, 70 kg schwer; kräftig gebaut, ziemlich gut genährt.

18. Milch und Holländer Käse. Letzte Aufnahme um 7 h.

19. Erste Fleischnahrung um 1 h.

20. Fleisch wird mit einigem Widerwillen genossen.

21. Morgens leidliche Abgrenzung, wenig Fleischkoth. Letzte Nahrung um 4 h.

22. Schrotbrot. Erste Kost um 11 h. Abends Fleischkoth.

23. Morgens genügende Abgrenzung.

Sch. S. 16. Versuch.

18. Milch und Holländer Käse. Letzte Kost um 4 h.

19. Erste Fleischnahrung um 11 h.

20. Morgens letzter Milchkoth.

21. Mittags reiner Fleischkoth, also sehr gute Abgrenzung. Letzte Fleischaufnahme um 4 h.

22. Morgens Fleischkoth. Um 11 h. erster Koth von Schrotbrot.

23. Morgens gute Abgrenzung.

Nach dieser kurzen protokollartigen Angabe der einzelnen Versuche erscheint eine kurze Gesamtbesprechung

über die verschiedenen Fleischsorten, die faeces und die Ausnutzungswerte sehr zweckmässig.

Trotzdem das Fleisch stets vom anhaftenden Fette nach Möglichkeit frei präpariert wurde, schwankt dennoch der procentige Fettgehalt beim Hinterschenkelstück zwischen 4,88 und 12,03, beim Schulterstück sogar zwischen 3,57 und 16,55. Der Wassergehalt weist bei beiden Fleischsorten in ihren Analysen eine Differenz von etwa 2—3 % auf, der Aschegehalt bei beiden etwa 1 %. Aber noch übereinstimmender ist der N-Gehalt.

Im Durchschnitt enthält in Procent

	H_2O	N	Fett	Asche
Hinterschenkelstück	75,5	13,12	7,6	4,15
Schulterstück	74,79	13,10	7,7	4,47

Hinsichtlich ihrer analytischen Werte kommen sich also beide Fleischsorten im rohen Zustande gleich. Und dementsprechend verhalten sich auch die übrigen Zubereitungsarten des Hinterschenkel- und Schulterstückes. Kleine Abweichungen sind nicht auf die Art des Fleisches, sondern auf die Zubereitungsweise zu beziehen, welche selbstverständlich unmöglich immer in derselben Weise überwacht und inne gehalten werden kann. So wird z. B. sehr leicht durch etwas längeres Kochen oder Braten dem Fleisch mehr Wasser, Extraktivstoff u. s. w. entzogen als gewöhnlich.

Aber im Mittel enthält das Rindfleisch %:

Zubereitungsart	H_2O	N	Fett	Asche
roh	75,15	13,11	7,65	4,31
in Butter gebraten	60,54	10,99	18,7	4,41
auf dem Grillapparat gebraten	73,84	13,02	7,76	4,3
Suppenfleisch m. kaltem Wasser angesetzt	60,7	13,57	5,14	3,85
Suppenfleisch m. heissem Wasser angesetzt	54,26	14,55	1,54	2,49
Pökelfleisch	78,57	12,16	8,31	9,56
Rauchfleisch	53,37	12,94	3,88	9,2

Den geringsten Verlust in jeglicher Beziehung, besonders aber in N, hat das geröstete Fleisch aufzuweisen. Dagegen hat hier das in Butter gebratene einen N-Verlust von ca. 2,0%. Dieser beruht wohl weniger auf wirklichem Eiweissverlust als vielmehr auf bei zu starker Erhitzung stattfindendem reichlicheren Austreten von Fleischsaft, dem dann mehr Extraktivstoffe als gewöhnlich beigemischt sind.

Das Abweichen aller übrigen Zahlen von denen des Fleisches im rohen Zustande leuchtet bei Erwägung der betreffenden Zubereitung von selbst ein.

Was die faeces anbetrifft, so sehen wir, dass die 33 verschiedenen Kothe einen N-Gehalt von 4,25 bis 8,32 haben. Bedeutend grösser aber sind die Differenzen im Fett- und Aschegehalt, denn ersterer schwankt zwischen 5,02 und 19,04, letzterer zwischen 8,01 und 21,19. Im Mittel erhalten wir von den Kothen der 7 verschiedenen Nahrungsaufnahmen folgende analytische Zahlen:

Zustand des aufgenommenen Fleisches	N	Fett	Asche
roh	7,21	12,03	15,2
gebraten in Butter	6,26	10,18	17,17
„ auf dem Grillapparat	6,71	11,49	14,9
Suppenfleisch mit kalt. Wasser anges.	6,93	10,34	14,29
„ „ heiss. „ „	7,01	10,36	13,01
Pökelfleisch	6,63	7,64	10,78
Rauchfleisch	7,02	10,67	14,94

Der Koth des rohen Fleisches enthält also 1% N mehr als der des in Butter gebratenen, welcher allerdings den geringsten N-Gehalt aufzuweisen hat. Jener erste Koth hat aber auch den grössten Fettgehalt und hinsichtlich des Aschegehaltes kommt ihm nur der des Rauchfleisches und Bratens gleich bezw. noch über.

Will man ein Bild von den absoluten analytischen Werten des Fleischkothes vom Menschen haben, so enthält derselbe nach obigen Zahlen durchschnittlich 6,82% N, 10,39% Fett, 14,33% Asche.

Diese Werte, verglichen mit denen der ursprünglichen Nahrung, geben an Fett ca. 2,5%, an Asche ca. 10% mehr

an als jene überhaupt bei der Aufnahme enthält. Dieses Plus kann also nur aus den Sekretionssäften des Darmkanals stammen.

Was übrigens die Exkretion des Urins anbelangt, so beobachtete ich dieselbe bei den meisten meiner eigenen Versuche. Immer war es ja nicht möglich, den Harn aufzufangen, da die Personen während der Versuchszeit ihre gewohnte Thätigkeit ausübten. Trotzdem gebe ich hier bei der Schlussbetrachtung die bei meinen Beobachtungen gewonnenen Resultate an. Der Urin hatte während der drei Fleischtage und auch am letzten Abgrenzungstage eine goldgelbe Farbe, war klar, sauer und frei von Albumen. Bei Anwendung der Trommerschen Probe auf Zucker zeigte sich zwar eine leichte Reduktion des Kupferoxyds, doch war dieselbe wohl auf das Auftreten einer vermehrten Harnsäuremenge zurückzuführen. Durchschnittlich enthielt der Urin %

Urin vom	1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag
Harnsäure	0,005	0,039	0,038	0,046	0,040
Gesamt-N	6,23	15,68	18,48	18,72	19,53

Während der Tage des vermehrten N- und Harnsäuregehaltes konnte man zum Nachweis der Eiweissfäulnis im Darm stets eine ausgezeichnete Indikan-Reaktion anstellen.

Betrachten wir nun endlich den Hauptzweck der Arbeit, nämlich in welcher Zubereitungsart das Rindfleisch am besten vom Körper ausgenutzt wird. Zur besseren Beurteilung ist es nötig, noch einmal in Kürze diejenigen Ergebnisse aus den Versuchsprotokollen zusammenzustellen, welche für die bei der Ausnutzung beteiligten Personen in Frage kommen. Leider war es nicht möglich, für alle Versuche stets dieselben Personen heranzuziehen. Nur ich selbst unterzog mich den Versuchen bei sämtlichen Zubereitungsmethoden einmal oder auch öfter, und ich werde daher hauptsächlich bei der Beurteilung zu berücksichtigen sein. Trotzdem ich selbst bei fast allen

Versuchen die grösste Fleischaufnahme zu verzeichnen hatte, konnte ich doch nicht das tägliche mittlere Speisevolumen des Erwachsenen von 16000 – 20000 g erreichen, um mich des Gefühls der Sättigung zu erfreuen. Und so treten auch bei mir ebenso wie bei den übrigen Versuchsindividuen am Ende des zweiten oder Anfang des dritten Tages die üblichen subjektiven Beschwerden, hauptsächlich Mattigkeitsgefühl in den Extremitäten, auf. Dabei hatte ich in den fünf Versuchstagen einen durchschnittlichen Gewichtsverlust von 1700 g, und zwar

vom	1.—2.	Tage	500 g
-	2.—3.	-	700 -
-	3.—4.	-	300 -
-	4.—5.	-	200 -

Dieser Gewichtsverlust ist wohl nicht zum geringen Teil darauf zurückzuführen, dass gewöhnlich am zweiten Versuchstage der ziemlich voluminöse Koth der gemischten Kost, die wenigstens zum grösseren Teile aus Brot, Gemüse, Kartoffeln u. s. w. besteht, entleert und nun der Darmkanal vom geringeren Fleischkoth auch weniger beschwert wird. Hierfür spricht auch der Umstand, dass 2 Tage nach dem Versuch, also sobald wieder grössere Speisevolumina eingenommen sind, auch das frühere Körpergewicht wieder erreicht ist.

Was nun die procentigen Verluste anbetrifft, so finden wir dieselben für Asche und Fett ebenso wie bei anderen Versuchspersonen im Vergleich zur aufgenommenen Menge oft überraschend gross. Zwar ist da, wo Wein als Getränk diente, der Verlust nicht so gross als beim Biere; im Durchschnitt beträgt er beim Wein an Fett 9,89 %, Asche 15,83 %, beim Bier an Fett 22,65 %, Asche 28,41 %. Aber immerhin ist er noch gross genug, um auch die Zahlen der Trockensubstanz mehr oder weniger schwankend erscheinen zu lassen. Und allein die N-Zahlen bleiben am meisten konstant. Bei allen Versuchen von F. z. B. bewegen sich die Werte für N zwischen Grenzen, deren höchste Differenz

nur etwa 3% beträgt. Die N-Werte werden daher über die Ausnutzung des Fleisches die genaueste Auskunft geben.

F. hat nun in denjenigen Reihen, wo die Versuche von verschiedenen Fleischsorten angestellt wurden, durchschnittlich folgende Ausnutzungswerte erzielt:

Fleisch		N	Trockensubstanz	Fett	Asche
roh	A	4,45	8,63	14,96	30, 5
	B	3, 5	6,19	13,14	19,71
gebraten in Butter	A	4,25	7, 1	3, 7	26,15
	B	2, 2	5, 2	1,64	14,08
gekocht, kalt angesetzt	A	4,87	10, 5	32,93	50,91
	B	3,81	6, 5	19,76	12,32

Wir sehen also aus allen diesen Werten, besonders aber aus denen des N, dass dasjenige Fleisch, welches als bessere Qualität gilt, auch vom Körper um 1—2% besser verwertet wird als die schlechtere Qualität.

Die absolute Ausnutzung des Rindfleisches in verschiedener Zubereitungsweise stellt sich bei mir folgendermassen heraus:

Zubereitungsart	Trockens.	N	Fett	Asche
Rauchfleisch	3,05	5,2	14,61	7,41
Braten	3,23	6,15	2,67	20,12
Suppenfleisch (heiss)	3,31	6,7	31,7	39,27
Rohes Fleisch	3,98	7,31	14,05	25,11
Pökelfleisch	4,03	6,6	4,1	7,36
Geröstetes Fleisch	4,23	7,95	8,04	12,44
Suppenfleisch (kalt)	4,34	8,5	26,35	31,62

Stelle ich die Resultate aus den Versuchen der übrigen Personen mit in Rechnung, so liefern auch dann Rauchfleisch und Braten die beste Ausnutzung, aber das auf dem Grillapparat zubereitete Fleisch nimmt die letzte Stelle ein.

Die Ansicht, dass rohes Fleisch am besten ausgenutzt würde, ist durch die Reihe der 12 Versuche hier widerlegt. Dasselbe kann zwar in ziemlich grossen Mengen schnell und ohne Beschwerden verdaut werden. Dass aber

die Verwertung für den Körper nicht die beste ist, zeigen eben die Experimente.

Die Hauptresultate, welche bei der Ausführung obiger 33 Versuche gefunden sind, mögen jetzt noch einmal kurz zusammengestellt sein:

1. Das magere Rindfleisch enthält im Mittel %: Wasser 75,15; Stickstoff 13,11; Fett 7,65; Asche 4,31.

2. Bei den gebräuchlichsten Zubereitungsarten hat dasselbe keinen nennenswerten Verlust an Eiweiss.

3. Der Fettgehalt beim Hinterschenkelstück schwankt zwischen 4,85—12,03 %,

der des Schulterstücks zwischen 3,57—16,55 %.

Bei Fleischausnutzungsversuchen ist:

4. Der Weisswein vorteilhaft als Getränk zur Mahlzeit, indem er im Vergleich zum Biere die Produktion der in Aether löslichen Substanzen und Aschebestandteile von Seiten des Darmes erheblich herabsetzt (vielleicht ist die Vermehrung jener Kothbestandteile beim Genuss von Bier auch durch die nicht völlige Resorption desselben bedingt?) und einen günstigen Einfluss auf das subjektive Befinden ausübt,

5. vermindert der gleichmässige Genuss nicht erheblicher Mengen Branntweines das trotz der reichlichen Eiweissnahrung bestehende Schwäche- und Hungergefühl. Doch scheint derselbe hinsichtlich der Ausnutzung in keiner Weise in Betracht zu kommen.

6. Die Abgrenzung der Versuchsfaeces mit Schrotbrot ist sehr zu empfehlen.

7. Das Charakteristikum des Milch- und Käsekothes ist nicht immer die hellgelbe Farbe, sondern vor allem die seifenartige Konsistenz, welche sich beim Durchschneiden zu erkennen giebt. Nur so sind tiefbraune Milchfaeces, welche man oft genug gewinnt, als solche unverkennbar.

8. Der Fleischkoth enthält im Mittel %: Stickstoff 6,82; Fett 10,39; Asche 14,33.

9. Bei reichlicher Fleischnahrung wurde, wie bekannt,

im Urin Harnsäure und Stickstoff bedeutend vermehrt gefunden; es tritt Indikan auf.

10. Während der 5 Versuchstage war ein durchschnittlicher Gewichtsverlust von 1700 g zu verzeichnen.

11. Für die Beurteilung der Fleischausnutzung sind hauptsächlich die procentigen Verlustwerte des N in Betracht zu ziehen.

12. Je länger die Nahrung im Darmkanals verweilt und zu ihrer Resorption Gelegenheit giebt, desto besser wird sie vom Körper verwertet.

13. Das Fleisch wird, in kleineren und häufigeren Mahlzeiten genommen, besser ausgenutzt als bei grossen und wenigen Mahlzeiten.

14. Die absolute Ausnutzung des Rindfleisches ist durchaus gut. Der Verlust betrug in % an N : 3,74; Trockensubstanz 6,92; Fett 14,5; Asche 16,19.

15. Das Fleisch vom Schulterstück wird vom Körper um 1—2 % besser verwertet als das vom Hinterschenkelstück.

16. Nach dem Grade ihrer Ausnutzung ordnen sich die verschiedenen Zubereitungsarten folgendermassen:

Rauchfleisch
Braten
Suppenfleisch (mit siedendem Wasser angesetzt)
Rohes Fleisch
Pökelfleisch
Geröstetes Fleisch
Suppenfleisch (mit kaltem Wasser angesetzt)

Hiervon ist

17. Braten, in der beschriebenen Art zubereitet, am vorteilhaftesten zu verdauen und auszunutzen. Er ist entschieden dem Genusse des rohen und gerösteten Fleisches vorzuziehen.

18. Dagegen sind alle gekochten Fleischsorten ziemlich trocken, hart, wenig geschmackvoll und verursachen bei reichlicherem Genusse leicht Magen-Darmbeschwerden.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, der Medicinalabteilung des Kriegsministeriums, insbesondere Herrn Divisionsarzt Dr. Werner, zu danken für das fördernde Interesse, welches er meinen Untersuchungen entgegengebracht hat.

Auch dem Vorstande des Laboratoriums, Herrn Stabsarzt Dr. Schumburg, danke ich für sein grosses Entgegenkommen bei der Durchführung der Versuche und die vielfachen wertvollen Ratschläge bei der Ausführung der Arbeit, ebenso wie Herrn Nahrungsmittelchemiker Dr. Lebbin für die Anregung zur Arbeit und die Unterstützung bei ihrer praktischen Durchführung. Desgleichen den Kollegen und den einjährig-freiwilligen Militärapothekern des Laboratoriums, welche mich teils als Versuchspersonen, teils bei der Analyse unterstützten.

Thesen.

I.

Der Genuss des Rindfleisches in rohem Zustande ist nicht zu empfehlen.

II.

Mässiger Alkoholgenuss ist durchaus nicht immer verwerfbar.

III.

Von den gebräuchlichsten Zubereitungsarten des Rindfleisches dürfte die des Bratens als die vorteilhafteste für den Genuss und die Ausnützung seitens des Körpers zu erachten sein.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Carl Fritz Wilhelm Förster, evangelischer Konfession, Sohn des verstorbenen Hauptlehrers und Predigtamtskandidat Wilhelm Förster, wurde am 24. September 1872 zu Spandau geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er bis Ostern 1888 auf dem Wilhelms-Gymnasium zu Eberswalde, bis Herbst 1892 auf dem Königlichen Gymnasium zu Spandau, welches er mit dem Zeugnis der Reife verliess. Am 17. Oktober 1892 wurde er in die königliche medizinisch-chirurgische Akademie für das Militär aufgenommen und trat Ostern 1893 über in das medizinisch-chirurgische Friedrich-Wilhelms-Institut bezw. die Kaiser-Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen. Er genügte seiner Dienstpflicht mit der Waffe vom 1. April bis 1. Oktober 1893 beim Kaiser-Alexander-Garde-Grenadier-Regiment No. 1.

Am 11. Juli 1894 bestand er das Tentamen physicum, am 30. Juni 1896 das Tentamen medicum und am 7. Juli 1896 das Examen rigorosum. Am 15. Februar 1897 wurde er zum Unterarzt im Infanterie-Regiment Freiherr Hiller von Gärtringen (4. Posensches) No. 59 ernannt und gleichzeitig auf ein Jahr zur Dienstleistung am Königlichen Charitékrankenhause kommandiert.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren: von Bardeleben (†), von Bergmann, Blasius, du Bois-Reymond(†), Dilthey, Engler, Ewald, Fischer, B. Fränkel, Frey, Geissler, Gerhardt, Goldscheider, Gurlt, Gusserow, Hartmann (†), Hertwig, Heubner, Israel, Jolly, Jürgens, R. Köhler, König, Köppen, Kossel, Kundt (†), G. Lewin (†), von Leyden, Liebreich, Olshausen, Oppenheim, Rubner, Salkowski, F. E. Schulze, Schweigger, Schwendener, Schweninger, Sonnenburg, Strassmann, Tilmann, Trautmann, R. Virchow, H. Virchow, Waldeyer.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht Verfasser auch an dieser Stelle seinen ehrerbietigsten Dank aus.